

1

---

# REVISIÓN CIENTÍFICA



## TIPOLOGÍA Y VALORACIÓN DE LOS PASTOS NATURALES HERBÁCEOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

A. SAN MIGUEL<sup>1</sup>, I. BARBEITO<sup>2</sup>, PEREA R.<sup>1</sup>, S. ROIG<sup>1</sup> Y M.P. RODRIGUEZ ROJO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>E.T.S. Ingenieros de Montes (Universidad Politécnica de Madrid). Ciudad Universitaria s/n 28040 Madrid. E-mail para correspondencia: alfonso.sanmiguel@upm.es

<sup>2</sup>Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois, INRA. 54280 Champenoux, France.

<sup>3</sup>Instituto de Ciencias Ambientales. Universidad de Castilla – La Mancha 45071 Toledo.

### RESUMEN

A pesar de sus deficiencias, el método del Valor Pastoral (VP) constituye una herramienta relativamente objetiva, sencilla y barata para cuantificar, mediante un valor numérico, la calidad de los pastos herbáceos naturales. Por otra parte, si se emplean procedimientos homogéneos, permite llevar a cabo comparaciones entre territorios diferentes y sirve de base para la ordenación de los recursos pastorales a escalas geográficas amplias. La sistematización e inserción de los datos de VP en un marco territorial, ecológico (al menos clima y suelo) y sintaxonómico más amplio resulta imprescindible para poder elaborar bases de datos y modelos que contribuyan a generar conocimiento científico y sean útiles para la gestión.

Este trabajo describe los principales tipos de pastos herbáceos naturales de la Comunidad de Madrid, los integra en su correspondiente esquema sintaxonómico y proporciona estimaciones de VP, periodo vegetativo, oferta potencial aprovechable de energía neta (UFL/ha) y carga ganadera potencial admisible (UGM/ha) para cada uno de ellos.

Aunque los resultados deben ser tomados con precaución, porque se ven afectados por la elección del inventario y por la asignación, siempre algo subjetiva, de índices de calidad a las especies, parecen razonables, complementan a los ya disponibles en otras regiones de España y ofrecen una información útil para la ordenación del pastoreo en los montes.

**Palabras clave:** Valor Pastoral, calidad del pasto, carga admisible.

## INTRODUCCIÓN

La ordenación del aprovechamiento de los recursos vegetales naturales en grandes territorios debe apoyarse en métodos de valoración que reúnan al menos las características de objetividad, eficiencia, sencillez y posibilidad de aplicación en ámbitos muy diversos (Wayne Cook y Stubbendieck, 1986; Bonham, 1989; Krebs, 1999). En el caso de los pastos naturales herbáceos, los métodos empleados son muy variados (García-González y Marinas, 2008), porque variados son también los objetivos concretos de las valoraciones (ganaderos, ecológicos, de biodiversidad, de planificación territorial y otros), los métodos (por ejemplo: análisis de valor nutritivo, inventario, fotografía aérea o teledetección), la escala de toma de datos (especies, comunidades, ecosistemas y paisajes) y la disponibilidad de recursos para llevarla a cabo. A escala de comunidad vegetal, una de las aproximaciones más recurrentes es la que trata de obtener un valor numérico a partir de algoritmos basados en su composición florística. Probablemente, la primera propuesta científica de ese tipo sea la debida a Klapp *et al.* (1953), que tenía en cuenta la composición florística de la comunidad y la calidad individual de cada una de las especies que la constituían y sugería el empleo de un sumatorio de los productos de la contribución de cada especie por su correspondiente calidad. Esa propuesta, que ya fue utilizada en España coincidiendo con la creación de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP) (Abreu, 1961), ha tenido aceptación casi exclusivamente en los países del sur de Europa –en especial en España– y en Iberoamérica (Ovalle *et al.*, 1981; Castellaro *et al.*, 1998). La variante más empleada, el Valor Pastoral (VP), se debe a los investigadores franceses Daget y Poissonet (1971, 1972). Sin embargo, su aplicación ha producido resultados heterogéneos y no siempre suficientemente válidos. Las causas son muy variadas. Probablemente las más importantes sean debidas a los diferentes métodos de cuantificación de la contribución de cada especie, o Cs (porcentaje de biomasa, cobertura u otras variables) y, sobre todo, de su calidad (el índice de calidad específico o Is). Para estimar la contribución cuantitativa de cada especie se puede recurrir a procedimientos de corta y pesaje, aunque lo habitual es el empleo del método del point-quadrat o el inventario florístico, que suele utilizar los grados de abundancia de Braun-Blanquet (1928) desde los que se pasa a porcentajes de cobertura del suelo. Con respecto al índice de calidad de cada especie (Is), se ha recurrido a la elaboración de listados basados en el criterio de expertos o a relacionarlo con variables propias del análisis químico-bromatológico, variante esta última que dio lugar al denominado método del “complex” (Sostarick y Kovacevic, 1974). En el primer caso, se ha criticado la subjetividad de los listados, su validez exclusiva para la zona y las especies ganaderas estudiadas y su escasa correlación con valores reales de calidad nutritiva y preferencia (García-González *et al.*, 2003). En el segundo, el problema es el elevado coste de obtención de cada dato y la imposibilidad de obtenerlos para todas las especies de flora y en todas sus fases fenológicas. Por otra parte, la existencia de

esas diferentes alternativas ha desembocado en una gran diversidad de procedimientos concretos de aplicación a cada caso particular, diversidad metodológica que imposibilita o dificulta las comparaciones entre territorios o comunidades florísticas.

A pesar de sus indudables deficiencias, el método del Valor Pastoral constituye una herramienta relativamente objetiva, sencilla y barata para cuantificar, mediante un valor numérico, la calidad de los pastos herbáceos naturales. Por otra parte, si se emplean procedimientos homogéneos, permite llevar a cabo comparaciones entre comunidades de territorios diferentes y servir de base para la ordenación de los recursos pastorales a escalas geográficas amplias.

En España, Amella y Ferrer (1977) fueron los primeros investigadores que sentaron las bases para la utilización del método del Valor Pastoral. Emplearon inventarios fitosociológicos para estimar la contribución de cada especie a la comunidad y una escala de Is de 0 a 5. Además, relacionaron los valores de VP con la calidad químico-bromatológica del pasto y, en particular, con su energía neta medida en Unidades Forrajeras (UF) por kg de materia seca. En un trabajo posterior, Ascaso y Ferrer (1993) dieron un paso más, al relacionar los datos de VP con las estimaciones de la energía neta (Unidades Forrajeras Leche, o UFL) aprovechada realmente por la carga ganadera que sustentaban las comunidades objeto de valoración. Así se llevó a cabo la valoración de los pastos de puerto del alto Ésera (Ascaso y Sancho, 1999), trabajo en el que, teniendo en cuenta la duración del periodo vegetativo, los autores proponen un procedimiento empírico para estimar la energía neta aprovechable a partir del VP. De ese modo, como también se pueden estimar las necesidades energéticas de una Unidad de Ganado Mayor (UGM), es posible establecer una relación empírica entre el VP y el periodo vegetativo de una comunidad pascícola y la energía neta (UFL) aprovechable y la carga ganadera potencial (UGM/ha) de la misma, si los únicos factores limitantes son los debidos a la alimentación del ganado.

Aunque la valoración de los pastos naturales españoles se ha llevado a cabo mediante procedimientos diversos, como el complex (Alonso *et al.*, 1993), el valor eco-pastoral (Gómez-García *et al.*, 2002; Marinas *et al.*, 2004; 2005, Gartzía *et al.*, 2005; García-González *et al.*, 2010), datos de producción y calidad (Robles *et al.*, 2001; González-Rebollar, 2006; Correal *et al.*, 2007; Fernández, 2007; Madruga *et al.*, 2010) y diferentes variantes del VP (Martínez-Sánchez *et al.*, 1996; Cano *et al.*, 2005; Domenech *et al.*, 2005), un gran número de trabajos emplea el método del VP y sigue las propuestas de Amella y Ferrer (1977), Ascaso y Ferrer (1993) y Ascaso y Sancho (1999). Por eso, y por los motivos expuestos con anterioridad, fueron esas las propuestas del Proyecto "Pastos Españoles" (Ferrer y San Miguel, 2002; San Miguel, 2009) para la valoración de los pastos naturales herbáceos de España, propuestas que también se han extendido al caso de pastos leñosos (Barrantes *et al.*, 2004a, 2004b, 2005; Reiné *et al.*, 2004a, 2004b, 2004c, 2005a, 2005b).

La mayoría de los trabajos de valoración de pastos herbáceos naturales españoles se han centrado en el norte de la península Ibérica (Amella y Ferrer, 1977; Ascaso *et al.*, 1991a, 1991b; Ferrer *et al.*, 1991, 1997; Alonso *et al.*, 1993; Ascaso y Ferrer, 1993; Canals y Sebastiá, 1993; Ascaso y Sancho, 1999; García-González *et al.*, 2002, 2003, 2005; Gómez-García *et al.*, 2002; Marinas *et al.*, 2002, Fanlo *et al.*, 2004, Marcos *et al.*, 2004, Domenech *et al.*, 2005; Taull *et al.*, 2005). Sin embargo, la información sobre el VP de otros pastos herbáceos del centro y sur es más escasa (Martínez-Sánchez *et al.*, 1996; Rodríguez-Rojo, 2003; Rodríguez-Rojo y Sánchez-Mata, 2003; Barbeito *et al.*, 2007; San Miguel, 2009; González Condado, 2010; Rojo *et al.*, 2011) y no hay datos sobre el particular ni en las islas Baleares ni en las Canarias.

Sin embargo, aun siendo interesantes, los datos de VP, siempre obtenidos en unas condiciones concretas de ensayo (tipo de comunidad, espacio y tiempo), tienen una validez muy moderada, porque sólo son válidos en esas circunstancias. Su sistematización e inserción en un marco territorial, ecológico (al menos clima y suelo) y sintaxonómico más amplio resulta imprescindible para poder elaborar modelos y bases de datos que contribuyan a generar verdadero conocimiento científico y sean útiles para la gestión. Para ello, es también necesario contar con una tipificación científica fitosociológica de diferentes niveles sintaxonómicos (ver Rivas-Martínez *et al.*, 2002 y Rivas-Martínez, 2011) en la que se puedan encuadrar todas las comunidades evaluadas.

El objetivo general de este trabajo es contribuir al conocimiento del valor de los pastos naturales españoles, proporcionando información sobre los correspondientes a la Comunidad Autónoma de Madrid. Los objetivos específicos son dos: a) aportar una tipología básica, y estructurada en diversos niveles sintaxonómicos, de los principales tipos de pastos naturales herbáceos de esa Comunidad y b) proporcionar datos cuantitativos de su Valor Pastoral, su oferta estimada de energía neta (UFL/ha) y su carga potencial admisible, en UGM/ha durante el periodo vegetativo, utilizando un procedimiento extrapolable a otros territorios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

La Comunidad de Madrid posee un área relativamente pequeña (8022 km<sup>2</sup>) y una gran población humana (6,5 M habitantes). Sin embargo, su medio natural es muy diverso tanto desde el punto de vista bioclimático (termotipos mesomediterráneo a criorotemplado submediterráneo y ombrotipos seco a hiperhúmedo) como litológico (sustratos ácidos y básicos de naturaleza muy variada) (Comunidad de Madrid, 2012). Desde el punto de vista biogeográfico, se ubica en la Región Mediterránea y posee

representación de las provincias Mediterránea Ibérica Central y Mediterránea Ibérica Occidental (Rivas-Martínez *et al.*, 2004). Por ello, y por su relativo buen estado de conservación, posee una flora muy diversa, con más de 2700 táxones de plantas vasculares, lo que equivale a más de un tercio de las presentes en la península Ibérica (López, 2007) y una alta variedad de series y permaseres de vegetación (Rivas-Martínez, 1982, 2011), y todo ello se traduce en una gran diversidad de pastos herbáceos naturales.

### Tipología de pastos

La tipificación y ordenación sintaxonómica de los pastos herbáceos naturales de la Comunidad de Madrid se basó en las obras de Rivas-Martínez *et al.* (2002) y Rivas-Martínez (2011) y en una búsqueda sistemática de bibliografía, que se complementó con la incorporación de cada tipo a las correspondientes series y permaseres de vegetación (San Miguel, 2009). La selección de los principales tipos de pastos se hizo atendiendo a su relevancia en la alimentación de la ganadería y la fauna silvestre. El nivel sintaxonómico considerado para cada tipo es el de asociación. Cada una ha sido representada, a efectos de caracterización y cálculo del VP, por el inventario-tipo correspondiente a su descripción o, de haber sido descrito fuera del área de estudio, el procedente de la bibliografía disponible que, de acuerdo su ecología y la descripción de los inventarios, se pudo considerar más representativo. Cuando no fue posible encontrar esos inventarios en la Comunidad de Madrid, se obtuvieron de provincias limítrofes en similares condiciones ecológicas (bioclima y suelo). La procedencia de los inventarios utilizados se expone en la Tabla 1. Finalmente, para cada tipo de pasto, se ha estimado la duración de su periodo vegetativo en meses, teniendo en cuenta la altitud del lugar del inventario, su termotipo y sus condiciones ecológicas particulares (por ejemplo, freatismo, que retrasa o evita el agostamiento según sea temporal o permanente).

### Cálculo del Valor Pastoral

El cálculo de VP se llevó a cabo siguiendo, en líneas generales, el procedimiento descrito por Amella y Ferrer (1977). La fórmula empleada fue:

$$VP = 0,2 * \sum_{i=1}^n Cs * Is$$

donde Cs representa la contribución porcentual de cada especie a la comunidad e Is es el índice de calidad específico. El coeficiente multiplicador 0,2 se utiliza para que la escala de VP varíe entre 0 y 100.

Para el cálculo de la contribución de cada especie (Cs), se tuvieron también en cuenta las especies con grado de abundancia +, para las que se asumió un porcentaje de cobertura del suelo de 0,5%. Cuando el sumatorio de la coberturas superó 100% (por solapamiento de especies), se asumió que el valor máximo era 100 y se calcularon los Cs de forma proporcional mediante una simple regla de tres. Con respecto al índice de calidad específico (Is), al no existir un listado para el área de trabajo, se elaboró uno (San Miguel, 2012) que ha tenido en cuenta los valores propuestos para otros territorios, tratando de adaptarlos a las especies y condiciones ecológicas y ganaderas de Madrid.

### **Estimación de la oferta de energía neta y la carga ganadera potencial admisible**

Teniendo en cuenta que Ascaso y Ferrer (1993) demostraron que la oferta potencial aprovechable de energía neta, en UFL/ha, se puede estimar multiplicando VP por 60 si la estimación es para todo el año (o por 15 por trimestre, según Barrantes *et al.* 2004a), se puede deducir que la oferta potencial aprovechable de energía neta para cada mes se podrá estimar multiplicando el valor de VP por cinco (60/12 o 15/3). Así, se ha estimado la oferta potencial aprovechable de energía neta del pasto, en UFL/ha, a partir de VP y PV, expresado en meses, mediante la siguiente fórmula:  $UFL/ha = 5 * VP * PV$

Para finalizar, conocida la oferta potencial aprovechable de energía neta y estimando unas necesidades medias mensuales de 250 UFL por UGM, se ha calculado la carga ganadera potencial admisible (en ausencia de factores limitantes distintos de la oferta de energía del pasto).

## **RESULTADOS**

El principal resultado del trabajo realizado ha sido la lista de los 61 tipos de pastos naturales herbáceos encontrados, integrados en su correspondiente esquema sintaxonómico, con los datos del inventario-tipo representativo de cada uno y con sus valores asociados de VP, PV, oferta potencial aprovechable de energía neta y carga ganadera potencial admisible (Tabla 1). Cabe destacar que, como mencionamos en la descripción del área de estudio, a pesar su reducido territorio, la diversidad de condiciones ecológicas y la prolongada historia de aprovechamiento pastoral de la Comunidad de Madrid permiten que albergue una muy amplia diversidad de tipos de pastos, que representan a once clases fitosociológicas: casi todas las correspondientes a los pastos naturales herbáceos españoles, con la excepción de *Caricetea curvulae*, *Kobresio-Seslerietea* y *Carici-Kobresietea*, que en la península Ibérica se presentan exclusivamente en los Pirineos o la Cordillera Cantábrica (Rivas-Martínez, 2011).



TABLA 1

Principales tipos de pastos naturales herbáceos de la Comunidad de Madrid. Para cada uno se ofrecen estimaciones de su Valor Pastoral (VP); periodo vegetativo, en meses (PV); oferta potencial aprovechable de energía neta, en UFL/ha (UFL); carga ganadera admisible potencial, en UGM/ha (Gadm) y referencia bibliográfica del inventario-tipo empleado para el cálculo de VP.

Main natural grassland types of the Community of Madrid. For each one, estimates of their Pastoral Value (VP); vegetative period in months (PV); potential usable net energy, in milk Fodder Units per ha (UFL); potential sustainable stocking rate, in Cattle Units per ha (Gadm) and reference of the type-inventory used for calculating VP are given.

CLASE	ORDEN	ALIANZA	ASOCIACIÓN	VP	PV	UFL	Gadm	Inventario tipo
<i>Festuceta indigestae</i>	<i>Festucetalia indigestae</i>	<i>Minuartio-Festucion curvifoliae</i>	<i>Hieracio myriadeni-Festucetum curvifoliae</i>	17	3	255	0,34	Rivas-Martínez 1963
	<i>Jassiono sessiliflorae-Koeleretalia crassipedis</i>	<i>Hieracio castellani-Plantaginion radicatae</i>	<i>Hieracio castellanae-Festucetum curvifoliae</i>	24	5	600	0,48	Rivas-Martínez y Cantó 1987
			<i>Thymo zygidis-Plantaginetum radicatae</i>	27	8	1080	0,54	Rivas-Martínez y Cantó 1987
			<i>Campanulo herminii-Festucetum ibericae</i>	43	5	1075	0,86	Rivas-Martínez 1963
<i>Nardetea strictae</i>	<i>Nardetalia strictae</i>	<i>Campanulo herminii-Nardion strictae</i>	<i>Luzulo carpetanae-Pedicularietum sylvaticae</i>	30	5	750	0,6	Rivas-Martínez 1963
			<i>Campanulo herminii-Festucetum rivularis</i>	34	5	850	0,68	Rivas-Martínez et al. 2002
			<i>Festuco rothmaleri-Juncetum squarrosi</i>	24	8	960	0,48	Rivas-Martínez et al. 1990
			<i>Carici pallescentis-Luzuletum multiflorae</i>	12	8	480	0,24	Mayor et al. 1975
			<i>Allietum latiorifolii</i>	5	5	125	0,1	Rivas-Martínez et al. 1990
			<i>Caricetum echinato-nigrae</i>	7	5	175	0,14	Rivas-Martínez 1963
<i>Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae</i>	<i>Caricetalia fuscae</i>	<i>Caricion fuscae</i>	<i>Sedo lagascae-Eriophoretum latifolii</i>	7	5	175	0,14	Fernández-González 1988

CLASE	ORDEN	ALIANZA	ASOCIACIÓN	VP	PV	UFL	Gadm	Inventario tipo
Molinio-Arrhenatheretea	Arrhenatheretalia	<i>Cynosurion cristati</i>	<i>Festuco amplae-Cynosuretum cristati</i>	68	9	3060	1,36	Rodríguez-Rojo 2003
		<i>Arrhenatherion</i>	<i>Armerio segoviensis-Arrhenatheretum bulbosi</i>	35	9	1575	0,7	Rodríguez-Rojo 2003
	Molinietalia caeruleae	<i>Juncion acutiflori</i>	<i>Hyperico undulati-Juncetum acutiflori</i>	33	9	1485	0,66	Rodríguez-Rojo 2003
			<i>Deschampsio hispanicae-Juncetum effusi</i>	33	9	1485	0,66	Fernández-González 1988
		<i>Calthion palustris</i>	<i>Bromo commutati-Polygonetum bistortae</i>	25	9	1125	0,5	Mayor et al. 1975
	Holoschoenetalia	<i>Molinio-Holoschoenion</i>	<i>Trifolio resupinati-Holoschoenetum</i>	25	9	1125	0,5	Fernández-González 1988
			<i>Holoschoenetum vulgaris</i>	0	9	0	0	Laorga 1986
		<i>Deschampsion mediae</i>	<i>Holoschoeno-Juncetum acuti</i>	5	9	225	0,1	Laorga 1986
			<i>Sanguisorbo lateriflorae-Deschampsietum hispanicae</i>	21	9	945	0,42	Fernández-González 1988
	Plantaginietalia majoris	<i>Potentillion anserinae</i>	<i>Lolio perennis-Plantaginetum majoris</i>	51	9	2295	1,02	Fernández-González 1988
		<i>Trifolio fragiferi-Cynodontion</i>	<i>Trifolio resupinati-Caricetum chaetophyllae</i>	34	9	1530	0,68	Rodríguez-Rojo 2003
			<i>Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli</i>	66	9	2970	1,32	Fernández-González 1988
		<i>Mentho-Juncion inflexi</i>	<i>Mentho suaveolentis-Juncetum inflexi</i>	8	9	360	0,16	Fernández-González 1988
Festuco-Brometea	<i>Brachypodietalia phoenicoidis</i>	<i>Brachypodion phoenicoidis</i>	<i>Elytrigio campestris-Brachypodietum phoenicoidis</i>	35	9	1575	0,7	Laorga 1986
Lygeo-Stipetea	<i>Lygeo-Stipetalia</i>	<i>Thero-Brachypodion retusi</i>	<i>Phlomido lychnitidis-Brachypodietum ramosi</i>	22	8	880	0,44	Laorga 1986
		<i>Stipion tenacissimae</i>	<i>Arrhenathero erianthi-Stipetum tenacissimae</i>	18	8	720	0,36	Laorga 1986
		<i>Agropyro pectinati-Lygeion sparti</i>	<i>Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti</i>	7	8	280	0,14	Laorga 1986
	<i>Hyparrhenietalia hirtae</i>	<i>Hyparrhenion hirtae</i>	<i>Dauco crinitii-Hyparrhenietum sinaicae</i>	23	8	920	0,46	Laorga 1986
Sipo-Agrostietea	<i>Agrostietalia castellanae</i>	<i>Agrostion castellanae</i>	<i>Festuco amplae-Agrostietum castellanae</i>	44	8	1760	0,88	Rodríguez-Rojo 2003
			<i>Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae</i>	36	8	1440	0,72	Rivas-Martínez y Belmonte 1985
		<i>Agrostio castellanae-Stipion giganteae</i>	<i>Centaureo ornatae-Stipetum lagascae</i>	24	8	960	0,48	Rivas-Martínez y Fernández-González 1991
			<i>Arrhenathero baetici-Stipetum giganteae</i>	25	8	1000	0,5	Rivas-Martínez et al. 1986
			<i>Melico magnolii-Stipetum giganteae</i>	22	8	880	0,44	Laorga 1986

CLASE	ORDEN	ALIANZA	ASOCIACIÓN	VP	PV	UFL	Gadm	Inventario tipo
<i>Poetea bulbosae</i>	<i>Poetalia bulbosae</i>	<i>Trifolio subterranei-Periballion</i>	<i>Festuco amplae-Poetum bulbosae</i>	57	8	2280	1,14	Rivas-Martínez et al. 1986
			<i>Poo bulbosae-Trifolietum subterranei</i>	77	8	3080	1,54	Galán de Mera et al. 2000
		<i>Poo bulbosae-Astragalion sesamei</i>	<i>Poo bulbosae-Astragaletum sesamei</i>	54	8	2160	1,08	Laorga 1986
<i>Tuberarietea guttatae</i>	<i>Tuberarietalia guttatae</i>	<i>Tuberarion guttatae</i>	<i>Anthoxantho aristati-Micropyretum patentis</i>	23	6	690	0,46	Sánchez-Mata 1986
			<i>Paronychio cymosae-Pterocephaletum diandri</i>	7	6	210	0,14	Rivas-Goday 1958
			<i>Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii</i>	16	6	480	0,32	Laorga 1986
		<i>Molineriellion laevis</i>	<i>Hispidello hispanicae-Tuberarietum guttatae</i>	23	6	690	0,46	Rivas-Martínez et al. 1990
			<i>Holcetum gayani</i>	18	6	540	0,36	Rivas-Martínez et al. 2002
			<i>Ctenopsietum delicatulae</i>	30	6	900	0,6	Rivas-Martínez et al. 2002
			<i>Trisetum ovati-Agrostietum truncatulae</i>	21	6	630	0,42	Rivas-Goday 1958
			<i>Sedo caespitosi-Tillaeetum muscosae</i>	0	6	0	0	Rivas-Goday 1958
			<i>Chamaemelo fuscati-Sedetum andegavensis</i>	0	6	0	0	Laorga 1986
		<i>Sedion pedicellato-andegavensis</i>	<i>Evaco carpetanae-Sedetum andegavensis</i>	5	6	150	0,1	Rivas-Martínez et al. 1986
			<i>Polytricho piliferi-Sedetum pedicellati</i>	1	6	30	0,02	Rivas-Martínez et al. 1986
			<i>Sedetum caespitoso-arenarii</i>	1	6	30	0,02	Fuente 1985
		<i>Malcolmietalia</i>	<i>Corynephor-Malcolmion patulae</i>	2	6	60	0,04	Rivas-Martínez et al. 1986
		<i>Brachypodietalia distachyae</i>	<i>Brachypodio distachyae</i>					
			<i>Brachypodio distachyae</i>					
			<i>Brachypodio distachyae</i>					
			<i>Brachypodio distachyae</i>					
			<i>Brachypodio distachyae</i>					
		<i>Sedo-Ctenopsion gypsophila</i>	<i>Chaenorhino reyesii-Campanuletum fastigiatae</i>	10	6	300	0,2	Izco 1974
			<i>Ctenopsio gypsophila-Linarietum amethysteae</i>	18	6	540	0,36	Izco et al. 1986

CLASE	ORDEN	ALIANZA	ASOCIACIÓN	VP	PV	UFL	Gadm	Inventario tipo
Isocto-Na-nojuncetea	Isoetetalia	<i>Agrostion pourretii</i>	<i>Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae</i>	20	6	600	0,4	Rivas-Goday et al. 1955
			<i>Bromo tectori-Stipetum capensis</i>	18	6	540	0,36	Rivas-Martínez e Izco 1977
			<i>Taeniathero-Aegilopion geniculatae</i>	29	6	870	0,58	Rivas-Martínez e Izco 1977
Stellarietea mediae	Thero-Brometalia		<i>Trifolium cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae</i>	30	6	900	0,6	Rivas-Martínez e Izco 1977
			<i>Papaveri argemones-Sisymbrietum contorti</i>	5	6	150	0,1	Rivas-Martínez e Izco 1977
			<i>Alyso granatensis-Rhynchosinapio hispidae-Brassicetum barrelieri</i>	17	6	510	0,34	Rivas-Martínez e Izco 1977

Sólo seis tipos de pastos superan un valor de VP de 50, que podría establecerse como límite inferior de los pastos de calidad muy alta. Son todas las asociaciones de majadal de la clase *Poetea bulbosae*, los prados de *Cynosurion* (no así los de *Arrhenatherion*, de siega y más ricos en megaforbios), los gramales de *Trifolio-Cynodontetum* y, aunque muy ligeramente, también las comunidades de pastos mesofíticos compactados y nitrificados de *Lolio-Plantaginetum*. Todos ellos son pastos modelados y mejorados durante años por un aprovechamiento ganadero intenso. En ausencia de factores limitantes distintos de la oferta de energía neta del pasto, son capaces de sustentar cargas iguales o superiores a 1 UGM/ha durante su periodo vegetativo, que siempre es igual o superior a 8 meses.

La categoría de pastos de calidad media (VP igual o superior a 25 e inferior a 50) está representada por 17 asociaciones. Entre ellos aparecen los vallicares de *Agrostion castellanae*, los cervunales de mejor calidad, los prados de siega ricos en megaforbios de *Arrhenatherion*, algunas comunidades de *Trifolio-Cynodontion* y *Holoschoenetalia*, algunas comunidades de posío (pastos anuales subnitrófilos de *Thero-Brometalia*), los prados de siega húmedos (con freatismo) de *Bromo-Polygonetum* e, incluso, los fenalares de *Brachypodium phoenicoidis* y los berciales de *Arrhenathero-Stipetum giganteae*. Pueden sustentar cargas ganaderas potenciales de entre 0,5 y 1 UGM/ha durante su periodo vegetativo.

Los pastos de calidad baja (VP igual o superior a 10 e inferior a 25) están representados por 20 asociaciones. Son los pastos de puerto de *Festucetalia indigestae*, los cervunales de peor calidad, las comunidades mesofíticas de *Deschampsion mediae*, los mejores pastos de *Lygeo-Stipetea*, altifruticetas sin freatismo de *Stipo-Agrostietea* y algunos de los mejores tipos de pastizales terofíticos. Pueden sustentar cargas ganaderas ligeras, de entre 0,2 y 0,5 UGM/ha, durante su periodo vegetativo. Por ello, pueden ser considerados pastos de calidad baja o mediocre, aunque a veces tienen cierto interés pastoral por la extensión moderada a amplia de las superficies que ocupan, o porque en algunos casos son pastos de puerto de interés estratégico.

Los pastos de calidad muy baja (VP inferior a 10) aparecen representados por 18 asociaciones: las comunidades de ajos de *Allietum latiorifolii*, las turberas, los juncuales churreros más puros, los prados nitrófilos dominados por mentas y juncos, los albardinales y un amplio conjunto de pastizales terofíticos, en su mayoría de sustratos arenosos, básicos o de litosuelos. Son comunidades que sólo de forma laxa pueden ser catalogadas como pastos. Su oferta potencial de alimento para el ganado es muy limitada por la práctica ausencia de especies de interés pastoral, a la que a veces acompaña una producción mínima, y porque además ocupan pequeñas extensiones de terreno, ya que su presencia suele estar ligada a condiciones edáficas especiales. Su capacidad de carga ganadera es siempre inferior a 0,2 UGM/ha.

## DISCUSIÓN

Un primer aspecto metodológico que conviene destacar es la heterogeneidad que se ha observado en el cálculo de VP en los diferentes territorios geográficos. Parece, pues, necesario avanzar hacia la homogeneización de los procedimientos para el cálculo de VP a partir de un inventario florístico y, en ese sentido, proponemos el empleado en el marco del Proyecto “Pastos Españoles” en Aragón (por ejemplo, Barrantes *et al.*, 2004a), que es el empleado en este trabajo. Con respecto a los índices específicos de calidad, la cuestión es más compleja. Como indican García-González *et al.* (2003), sería conveniente que los valores se apoyasen en datos cuantitativos experimentales de calidad nutritiva y preferencia, pero ello choca con la práctica imposibilidad de conseguir datos de todas las especies vegetales en todas sus fases fenológicas y para diferentes especies de fitófagos, domésticos y silvestres. Por otra parte, la calidad de una misma especie puede variar dependiendo de su diversidad genética intra-específica y su ubicación geográfica. Eso sucede, por ejemplo, con *Dactylis glomerata*, especie con una muy amplia valencia ecológica y una gran diversidad de ecotipos, y con *Bituminaria bituminosa*, que en la las Islas Canarias es un taxon muy palatable (la tederá) mientras que en la península Ibérica casi no llega a ser consumida por el ganado (Muñoz y Correal, 1998), parece que por su mayor contenido en compuestos terpénicos y fenólicos, especialmente furanocumarinas. Del mismo modo, las diferentes especies y razas ganaderas o de fauna silvestre manifiestan también distintos grados de preferencia por un mismo taxon vegetal. En todo caso, como indicábamos anteriormente, resultaría conveniente que, al menos en el marco de la SEEP, se intentase consensuar un listado (o varios, para grandes regiones ecológicas) con los valores de Is de las principales especies que aparecen en los pastos naturales.

También hemos comprobado que la rigidez en la asignación de los valores de Is (números enteros, de 0 a 5) y las medias de cobertura del suelo correspondientes a los grados de abundancia de Braun-Blanquet hacen que pequeñas variaciones en esos datos se traduzcan en diferencias significativas en el valor de VP de una misma comunidad. Uno de los casos más destacables es el de las especies dominantes, sobre todo cuando la duda es entre un valor de Is de 0 o 1. Así sucede, por ejemplo, con el esparto (*Stipa tenacissima* Loeffl. ex L.), especie muy poco consumida por el ganado pero muy dominante en los espatales, a menudo con un grado de abundancia 5. La diferencia, a efectos de VP, entre asignarle un Is de 0 o de 1 puede ser de hasta 17,5 puntos. Por el mismo motivo, las diferencias de VP entre inventarios de una misma asociación pueden llegar a ser ostensibles. Por todo ello, reiteramos que la información referente al VP debe ser tomada con precaución, simplemente como una primera aproximación a la cuantificación de la calidad de los pastos. Además, en la medida de lo posible debe

apoyarse en un número suficiente de inventarios que reflejen adecuadamente la posible variabilidad de la composición florística de la comunidad analizada.

La ordenación de los valores de VP por tipos de pastos que hemos obtenido parece razonable y, en líneas generales, es coherente con la aportada por la bibliografía para zonas próximas (Rodríguez-Rojo, 2003; Rodríguez-Rojo y Sánchez-Mata, 2003; González Condado, 2010; Rojo *et al.*, 2011). Las diferencias cuantitativas, que no suelen ser elevadas, se deben muy probablemente a matices distintos en los procedimientos metodológicos y listados de Is empleados en cada caso y, obviamente, a las diferencias entre asociaciones y calidades de pastos entre los territorios geográficos estudiados. También parecen razonables los datos de oferta potencial aprovechable de energía neta (UFL/ha) y las cargas ganaderas admisibles potenciales, que pueden constituir una valiosa información de partida para la planificación del aprovechamiento ganadero extensivo. A este respecto, como señala González Condado (2010), se podría avanzar hacia el cálculo de un Valor Pastoral territorial, que tendría que contemplar tanto la tipología y extensión de los pastos presentes como las variaciones de composición florística (y por tanto de VP) de cada una de las asociaciones .

Con respecto a las comunidades de calidad muy alta (VP mayor que 50), podemos destacar el importante papel que en ellas desempeñan las especies con altos valores de Is. Poseen una alta palatabilidad y calidad forrajera (Gómez Cabrera, 2012) y, además, son táxones que, a pesar de ser intensamente consumidos, se benefician del pastoreo y lo necesitan para alcanzar elevados grados de abundancia (paradoja pastoral). Por eso, las comunidades de calidad muy alta son, precisamente, las que se caracterizan por soportar (o beneficiarse de) mayores niveles de intensidad de pastoreo. No aparecen de forma más o menos natural como etapas de sustitución de comunidades vegetales más evolucionadas (por ejemplo, matorrales, arbustedas o bosques) y tienen, como señala Ladero (1992), el carácter de disclimax creadas por la acción de los animales y dirigidas por el hombre. En ese sentido, como ponen de manifiesto San Miguel (2008), González Condado (2010) y Rojo *et al.* (2011), pueden verse seriamente afectados por cambios en las cargas o especies ganaderas (por ejemplo, ovino a bovino) o en los modelos de gestión (por ejemplo, ganado trashumante a estante). Si, como suele suceder en la actualidad, la intensidad de pastoreo se reduce, las especies de mayor Is perderían dominancia, se reduciría el valor de VP y la comunidad revertiría, en una primera etapa, en aquella a partir de la cual se formó.

Las asociaciones con calidad media pueden caracterizarse, en general, por un hábitat relativamente favorable (aunque a veces con limitaciones como frío, freatismo intenso o sequía estival) y un aprovechamiento moderado, que impide que actúe la sucesión ecológica e invadan las especies leñosas pero no es suficientemente intenso para permitir su conversión en pastos de calidad muy alta. Su extensión individual suele ser moderada

y el aprovechamiento es casi siempre por pastoreo extensivo (salvo las comunidades de *Arrhenatherion* y *Bromo-Polygonetum*, que se siegan 1-2 veces al año). Por su condición serial (etapas de sustitución de comunidades vegetales más evolucionadas), la desaparición del aprovechamiento pastoral o la reducción de su intensidad provocarían la invasión de la vegetación leñosa y la pérdida de valor pastoral.

Con la excepción de los pastos permanentes de puerto de *Festucetalia indigestae*, las asociaciones de calidad baja tienen carácter serial y ocupan extensiones territoriales amplias. Por ello, y por su baja calidad forrajera, se aprovechan siempre mediante pastoreo extensivo y, a pesar de su mediocre calidad, desempeñan un papel importante en el mantenimiento de esa actividad que, a su vez, constituye su principal herramienta de conservación (San Miguel, 2009). De ese modo, la reducción o desaparición del pastoreo extensivo se traduce inevitablemente en la matorralización, o invasión de la vegetación leñosa, y en una disminución de la superficie de pastos herbáceos, que es cada vez más evidente en España (Montes *et al.*, 2011), con sus secuelas de pérdida de diversidad e incremento del riesgo de grandes incendios (Ferrer *et al.*, 2000).

Por su carácter mayoritariamente azonal y su casi nulo interés pastoral, las asociaciones de calidad muy baja contribuyen muy poco a la alimentación de la ganadería extensiva y se ven poco afectadas por modificaciones no muy intensas en los modelos de uso del territorio.

## CONCLUSIONES

A pesar de sus deficiencias, el método del Valor Pastoral (VP) constituye una herramienta relativamente objetiva, sencilla y barata para cuantificar, mediante un valor numérico, la calidad de los pastos herbáceos naturales.

Si se avanza hacia una homogeneización metodológica y hacia la elaboración consensuada de listados de valores específicos de calidad (Is) para los principales táxones pascícolas, el empleo de inventarios florísticos representativos de cada comunidad permitirá llevar a cabo comparaciones entre pastos de territorios diferentes y aportará una información básica para la ordenación de los recursos pastorales a escalas geográficas amplias. La sistematización e inserción de los datos de VP en un marco territorial, ecológico (al menos clima y suelo) y sintaxonómico más amplio resulta imprescindible para poder elaborar bases de datos y modelos que contribuyan a generar conocimiento científico y sean útiles para la gestión.

Los pastos herbáceos naturales de la Comunidad de Madrid presentan una elevada diversidad. Este trabajo contempla 61 tipos, los integra en su correspondiente esquema sintaxonómico y proporciona estimaciones de VP, periodo vegetativo (PV), oferta



potencial aprovechable de energía neta (UFL/ha) y carga ganadera potencial admisible (UGM/ha) para cada uno de ellos.

Los pastos de calidad muy alta (VP superior a 50) pueden sustentar cargas ganaderas potenciales altas (al menos 1 UGM/ha) durante su PV y las necesitan para mantener su composición florística y su calidad. Los de calidad media (VP igual o superior a 25 e inferior a 50) pueden sustentar cargas potenciales de entre 0,5 y 1 UGM/ha durante su PV. Los de calidad baja (VP igual o superior a 10 e inferior a 25) pueden sustentar cargas potenciales de entre 0,2 y 0,5 UGM/ha durante su PV, pero suelen ocupar amplias extensiones territoriales y contribuyen de forma sustancial al mantenimiento de la ganadería extensiva, que es su principal herramienta de conservación. Finalmente, los de calidad muy baja (VP inferior a 10) sólo de forma laxa pueden ser catalogadas como pastos, ocupan generalmente extensiones territoriales reducidas y muestran una relación menos estrecha con el pastoreo extensivo.

## AGRADECIMIENTOS

A Salvador Rivas-Martínez, por su inmensa aportación geobotánica y su magisterio continuo y altruista, que ha contribuido a la realización de este trabajo. A Daniel Sánchez-Mata y el personal del Departamento de Biología Vegetal II de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, por el apoyo que nos prestaron en todas sus fases. A los evaluadores de la revista Pastos, que con sus observaciones contribuyeron a mejorar el trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU J.M. (1961). Método de Klapp, König y Stählin para expresar el valor alimenticio de un pastizal. *Montes*, **102**, 603-606.
- ALONSO I., BERMÚDEZ F.F., GARCÍA A., REVESADO P.R., MANTECÓN A.R., GÓNZÁLEZ J.S. Y CARLOS G. (1993). Estudio de las comunidades de interés pascícola en un puerto de montaña. I: Estructura y Valor Pastoral. *Pirineos*, **141-142**, 3-18.
- AMELLA A. Y FERRER C. (1977). Utilización de un método fitológico en la determinación del valor nutritivo de los pastos. *Pastos*, **7(2)**, 270-279.
- ASCASO J. Y FERRER C. (1993). Valoración agronómica de los pastos de puerto del Valle de Benasque (Pirineo de Huesca). Clasificación, valor forrajero y carga ganadera. *Pastos*, **23(2)**, 99-127.
- ASCASO J., FERRER C., MAESTRO M., BROCA A. Y AMELLA A. (1991a). Producción y calidad de pastos de montaña (Pirineo central) de alto valor pastoral. En: SEEP (Ed.) *Pastoralismo en zonas áridas mediterráneas. XXXI Reunión Científica de la SEEP*, pp 241-248. Murcia, España: SEEP.
- ASCASO J., FERRER C., MAESTRO M., BROCA A. Y AMELLA A. (1991b). Producción y calidad de pastos de montaña (Pirineo central) de bajo valor pastoral. En: SEEP (Ed.) *Pastoralismo en zonas áridas mediterráneas. XXXI Reunión Científica de la SEEP*, pp 249-255. Murcia, España: SEEP.
- ASCASO J. Y SANCHO J.V. (1999). *Valoración forrajera y explotación de los pastos de puerto del alto Esera*. Zaragoza, España: Institución Fernando el Católico.

- BARBEITO I., ROIG S., CAÑELLAS I. Y SAN MIGUEL A. (2007). Valoración de los pastos naturales de la Comunidad de Madrid, pp: 63-68. En: Pinto M. *et al.* (Eds.). *Los sistemas forrajeros: entre la producción y el paisaje*. Vitoria, España: NEIKER-SEEP.
- BARRANTES O., REINÉ R., ASCASO J., MENDOZA A., BROCA A. Y FERRER C. (2004a). Pastos arbustivos y pastizales del tipo lasto-timo-aliagar de la Depresión del Ebro en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 613-618. Salamanca, España: SEEP.
- BARRANTES O., REINÉ R., ASCASO J., MENDOZA A., BROCA A. Y FERRER C. (2004b). Pastos arbustivos gipsófilos y halófilos de la Depresión del Ebro en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En: García Criado B. *et al.* (Eds) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 607-612. Salamanca, España: SEEP.
- BARRANTES O., REINÉ R., BROCA A., GONZALO S., ASCASO J., Y FERRER C. (2005). Pastos arbustivos de coscojar y de espinar caducifolio en la Cordillera Ibérica de Aragón. Tipificación, cartografía y valoración. En: De la Roza B. *et al.* (Eds.) *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*, pp 747-754. Gijón, España: SERIDA-SEEP.
- BONHAM C.D. (1989). *Measurements for Terrestrial Vegetation*. New York, USA: John Wiley & Sons.
- BRAUN-BLANQUET J. (1928) *Pflanzensoziologie, grundzüge der vegetationskunde*. Berlín, Alemania: Springer.
- CANALS R.M. Y SEBASTIÁ M.T. (1993). Variación temporal de la calidad nutritiva de comunidades pascícolas pirenaicas. En: SEEP (Ed.) *Actas XXXIII Reunión Científica de la SEEP*, pp 493-501. Ciudad Real, España: SEEP.
- CANO E., CANO-ORTIZ A. Y RUIZ L. (2005). Valor pascícola de algunas comunidades terofíticas de Sierra Morena oriental (Andalucía, España). *Pastos*, **35**(1), 53-58.
- CASTELLARO G., GAJARDO C., PARRAGUEZ V.H., ROJAS R. Y RAGGI L. (1998). Productividad de un rebaño de camélidos sudamericanos domésticos en un sector de la provincia de Parícuta, Chile: I. Variación estacional de la composición botánica, disponibilidad de materia seca, valor pastoral y valor nutritivo de los bofedales. *Agricultura Técnica (Chile)*, **58**(3), 191-204.
- COMUNIDAD DE MADRID. (2012). Atlas El Medio Ambiente en la Comunidad de Madrid. Disponible en: <http://www.madrid.org/>.
- CORREAL E., ROBLEDO A. Y ERENA M. (Eds.) (2007). *Tipificación, cartografía y evaluación de los recursos pastables de la Región de Murcia*. Serie Informes 18. Murcia, España: Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia.
- DAGET P.H. Y POISSONET J. (1971). Une method d'analyse phytologique des prairies. *Annales Agronomiques*, **22**(1), 5-41.
- DAGET P.H. Y POISSONET J. (1972). Un procede d'estimation de la valeur pastorale des pâturages. *Fourrages*, **49**, 31-40.
- DOMENECH M., PÉREZ-BUTRÓN C. Y FANLO R. (2005). Diversidad vegetal y calidad forrajera de los pastos supraforestales del Valle del Mandriu-Perafita-Claror (Principado de Andorra). *Pastos*, **35**(2), 131-140.
- FANLO R., BAS J. Y MORENO A. (2004). Valoración forrajera de grandes superficies en zonas de montaña: el caso del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici (Pirineos de Lleida). *Pastos*, **34**(2), 207-224.
- FERNÁNDEZ B. (Ed.) (2007). *Los pastos de Cantabria y su aprovechamiento*. Santander, España: CIFA-Cantabria.
- FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. (1988). *Estudio florístico y fitosociológico del Valle del Paular (Madrid)*. Memoria Doctoral inédita. Facultad de Biología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

- FERRER C., ASCASO J., MAESTRO M., BROCA A. Y AMELLA A. (1991). Evaluación de pastos de montaña (Pirineo central): Fitocenología, Valor Pastoral, Producción y calidad. En: SEEP (Ed.) *Pastoralismo en zonas áridas mediterráneas. XXXI Reunión Científica de la SEEP*, pp 189-196. Murcia, España: SEEP.
- FERRER C., BARRANTES O. Y BROCA A. (2000). La noción de biodiversidad en los ecosistemas pascícolas españoles. *Pastos*, **35**(2), 129-184.
- FERRER V., FERRER A., BROCA A. Y MAESTRO M. (1997). Efectos del pastoreo sobre el estrato herbáceo de pastos arbolados de *Quercus faginea* Lam. En: SEEP (Ed.) *Actas de la XXXVII Reunión Científica de la SEEP*, pp 49-56. Sevilla-Huelva, España: SEEP.
- FERRER C., SAN MIGUEL A. (2002). Proyecto “Tipificación, cartografía y evaluación de los pastos españoles”. INIA-OT00-037-C17. Memoria. Documento inédito. Disponible en: <http://www.seepastos.es/>.
- FUENTE V. DE LA (1985). Vegetación orófila del occidente de la provincia de Guadalajara (España). *Lazaroa*, **8**, 123-219.
- GALÁN DE MERA A., MORALES R. Y VICENTE J.A. (2000). Pasture communities linked to ovine stock. A synthesis of the *Poetea bulbosae* class in the western Mediterranean Region. *Phytocoenologia*, **30**(2), 223-267.
- GARCÍA-GONZÁLEZ R., ALDEZÁBAL A., GARÍN I. Y MARINAS A. (2005). Valor nutritivo de las principales comunidades de pastos de los puertos de Góriz (Pirineo Central). *Pastos*, **35**(1), 77-103.
- GARCÍA-GONZÁLEZ R. Y MARINAS A. (2008). Bases ecológicas para la ordenación de territorios pastorales. En: Fillat F. *et al.* (Eds.) *Pastos del Pirineo*, pp 229-232. Madrid, España: CSIC – Premios Félix de Azara – Diputación de Huesca.
- GARCÍA-GONZÁLEZ R., MARINAS A., GÓMEZ D. (2003). Comparación de métodos de valoración pastoral en especies pascícolas pirenaicas. En: Robles A.B. *et al.* (Eds.) *Pastos, desarrollo y conservación*, pp 437-442. Granada, España: Junta de Andalucía-SEEP.
- GARCÍA-GONZÁLEZ R., MARINAS A., GÓMEZ D. Y ALDEZÁBAL A. (2002). Revisión bibliográfica de la producción primaria neta de las principales comunidades pascícolas pirenaicas. En: Chocarro C. *et al.* (Eds) *Producción de pastos, forrajes y céspedes*, pp 245-250. Lleida, España: SEEP.
- GARCÍA-GONZÁLEZ R., REMÓN J.L., GÓMEZ-GARCÍA D., AZORÍN J. Y LORDA M. (2010). Valoración eco-pastoral de los pastos del monte Lakora (Navarra, Pirineo Occidental). En: Reiné R. *et al.* (Eds.) *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistema*, pp 245-251. Huesca, España: SEEP.
- GARTZIA M., MARINAS A., CAMPO A., GARCÍA-GONZÁLEZ R. Y GÓMEZ D. (2005). Valoración eco-pastoral de los pastos de puerto de Aísa (Pirineo Occidental). En: De la Roza B. *et al.* (Eds.) *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*, pp 817-824. Gijón, España: SERIDA-SEEP.
- GÓMEZ CABRERA A. (Dir.) (2012). Servicio de Información sobre Alimentos (SIA). Disponible en: <http://uco.es/sia/>.
- GÓMEZ-GARCÍA D., GARCÍA-GONZÁLEZ R., MARINAS A. Y ALDEZÁBAL A. (2002). An eco-pastoral index for evaluating Pyrenean mountain grasslands. En: Durand J.L. *et al.* (Eds) *Multi-Function Grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscape*, pp 922-923. Pitiers, Francia: AFFF.
- GONZÁLEZ CONDADO A. (2010). Caracterización y análisis del Valor Pastoral de la vegetación del tramo toledano de la Cañada Real Segoviana. Proyecto Fin de Carrera inédito. Facultad de Ciencias de Medio Ambiente. Universidad de Castilla – La Mancha. Toledo.

- GONZÁLEZ-REBOLLAR J.L. (Ed.) (2006). *Caracterización, análisis y dinámica de los sistemas silvopastorales del Parque Nacional de Sierra Nevada*. Informe Final del Proyecto 015/2002. Documento inédito. Madrid, España: O.A. Parques Nacionales.
- IZCO J. (1974). Pastizales terofíticos de la provincia de Madrid: *Thero-Brachypodietea* y *Sedo Ctenopsion*. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **31**(1), 209-224.
- IZCO J., MOLINA A., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. (1986). Pastizales fanerofíticos mediterráneos: *Thero-Brachypodion* y *Sedo Ctenopsion* II. *Ecología Mediterránea*, **12** (3-4), 89-103.
- KLAPP E., BOEKER P., KÖNIG F. Y STÄHLIN A. (1953). Wertzahlen der Grünlandpflanzen. *Grünland*, **2**, 38-40.
- KREBS J. (1999). *Ecological Methodology*. New York: Addison-Wesley Educational Publishers.
- LADERO M. (1992). Los majadales de la clase *Poetea bulbosae*: origen, manejo y sistemática. En: AEFA (Ed.) *Actas XII Jornadas de Fitosociología*, pp 17-20. Oviedo, España: AEFA.
- LAORGA S. (1986). *Estudio de la Flora y Vegetación de las comarcas toledanas del tramo central de la cuenca del Tajo*. Memoria doctoral inédita. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- LÓPEZ N. (2007). *Las plantas vasculares de la Comunidad de Madrid. Catálogo florístico, claves dicotómicas y estudio detallado de la familia Compositae*. Tesis Doctoral inédita. Jardín Botánico de Madrid – Facultad de Biología de la Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- MADRUGA C., BARTOLOMÁ J. Y PLAIXATS J. (2010). Valoración ecológica y nutritiva de los pastos herbáceos supraforestales de la Reserva de la Biosfera del Montseny, Cataluña. En: Reiné R. *et al.* (Eds.) *La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas*, pp 267-272. Huesca, España: SEEP.
- MARCOS J., GARCÍA-MORRÁS J.A., MEDRANO L.M. Y TORRANO L. (2004). Evaluación de los recursos pascícolas naturales de la Rioja. En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 585-590. Salamanca, España: SEEP.
- MARINAS A., GARCÍA-GONZÁLEZ R., ALDEZÁBAL A., PALACIO S. Y GÓMEZ-GARCÍA D. (2004). Interés ecológico y pastoral del erizón (*Echinospartum horridum* (Vahl.) Roth.). En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 117-122. Salamanca, España: SEEP.
- MARINAS A., GARCÍA-GONZÁLEZ R. Y GÓMEZ-GARCÍA D. (2002). Valoración forrajera de los pastos de *Festuca gautieri* (Hackel) K. Richt en el Pirineo aragonés. En: Chocarro C. *et al.* (Eds.) *Producción de pastos, forrajes y céspedes*, pp 251-256. Lleida, España: SEEP.
- MARINAS A., GARCÍA-GONZÁLEZ R., GÓMEZ D, GARTZIA M. Y CAMPO A. (2005). Valor ecológico y pastoral de las gleras calizas (*Iberidion spathulatae* Br.-Bl. 1948) en el Pirineo Aragonés. En: De la Roza B. *et al.* (Eds.) *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*, pp 809-816. Gijón, España: SERIDA-SEEP.
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ J.J, FERRANDIS P, HERRANZ J.M. Y BURGOS A. (1996). Evolución del Valor Pastoral de la vegetación colonizadora post-incendio en pinares del suroeste de la provincia de Albacete (España). *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.*, **5**(1): 5-17.
- MAYOR M., DÍAZ T.E., NAVARRO F, MARTÍNEZ G. Y ANDRÉS J. (1975). Los pastizales del Sistema Central. Nota 1: Somosierra, Ayllón y Pela. *Rev. Fac. Ci. Oviedo* **15**(2)/**16**, 283-322.
- MONTES C., SANTOS F. Y BENAYAS J. (Coord.) (2011). *La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en España. Síntesis de Resultados*. Madrid, España: Fundación Biodiversidad y Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

- MUÑOZ A. Y CORREAL E. (1998). *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, leguminosa de interés forrajero en la Cuenca Mediterránea: I. Situación taxonómica, distribución y autoecología. En: SEEP (Ed.) *Actas XXXVIII Reunión Científica*, pp 87-91. Soria, España: SEEP.
- OVALLE C., AVENDAÑO J., ETIENNE M., MUÑOZ M. Y SERRA M.T. (1981). Determinación del valor pastoral en praderas naturales de la zona Mediterránea subhúmeda y su relación con la carga animal. *Agricultura Técnica (Chile)*, **41(4)**, 221-231.
- REINÉ R., BARRANTES O., ASCASO J., MENDOZA A., BROCA A. Y FERRER C. (2004a). Pastos arbustivos de coscojar en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 619-624. Salamanca, España: SEEP.
- REINÉ R., BARRANTES O., ASCASO J., MENDOZA A., BROCA A. Y FERRER C. (2004b). Pastos arbustivos (erizales, romerales-aliagares-lastonares y matorrales espinosos con boj) del Prepirineo en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 625-630. Salamanca, España: SEEP.
- REINÉ R., BARRANTES O., ASCASO J., MENDOZA A., BROCA A. Y FERRER C. (2004c). Pastos arbustivos de alta montaña en la provincia de Huesca. Tipificación, cartografía y valoración. En: García Criado B. *et al.* (Eds.) *Pastos y ganadería extensiva*, pp 631-636. Salamanca, España: SEEP.
- REINÉ R., BARRANTES O., BROCA A., GONZALO S., ASCASO J. Y FERRER C. (2005a). Pastos arbustivos de aliagar y de romeral en la Cordillera Ibérica de Aragón. Tipificación, cartografía y valoración. En: De la Roza B. *et al.* (Eds.) *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*, pp 755-762. Gijón, España: SERIDA-SEEP.
- REINÉ R., BARRANTES O., BROCA A., GONZALO S., ASCASO J. Y FERRER C. (2005b). Pastos arbustivos de erizal y de jaral en la Cordillera Ibérica de Aragón. Tipificación, cartografía y valoración. En: De la Roza B. *et al.* (Eds.) *Producciones agroganaderas: gestión eficiente y conservación del medio natural*, pp 763-770. Gijón, España: SERIDA-SEEP.
- RIVAS-GODAY S. (1958). Nuevos órdenes y alianzas de *Helianthemetea annuae* Br.Bl. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **15**, 539-651.
- RIVAS-GODAY S., BORJA J., MONASTERIO A., GALIANO E.F. Y RIVAS-MARTÍNEZ S. (1955). Aportaciones a la fitosociología hispánica (nota 1). *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **13**, 335-422.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. (1963). Estudio de la vegetación y flora de las Sierras de Guadarrama y Gredos. *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **21(1)**, 1-352.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. (1982). *Mapa de las series de vegetación de la provincia de Madrid*. Madrid, España. Servicio Forestal del Medio Ambiente y contra incendios. Diputación provincial de Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. (2011). Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España. Parte II. *Itinera Geobotanica*, **18(1-2)**, 5-800.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. Y BELMONTE D. (1985). Sobre el orden *Agrostietalia castellanæ*. *Lazaroa*, **8**, 417-419.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. Y CANTÓ P. (1987). Datos sobre la vegetación de las Sierras de Guadarrama y Malagón. *Lazaroa*, **7**, 235-257.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã, M. Y Penas, A. (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the syntaxonomical checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* **15(1/2)**, 5-922.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. Y FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. (1991). Validating the alliance *Agrostio-Stipion giganteæ*. *Lazaroa*, **12**, 383-386.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. Y SÁNCHEZ-MATA, D. (1986). Datos sobre la vegetación del Sistema Central y Sierra Nevada. *Opusc. Bot. Pharm. Complutensis*, **2**, 3-136.

- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., SÁNCHEZ-MATA, D. Y PIZARRO, J. (1990). Vegetación de la Sierra de Guadarrama. *Itinera Geobotanica*, **4**, 3-132.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. E IZCO J. (1977). Sobre la vegetación terofítica subnitrófila mediterránea (*Brometalia rubenti-tectori*). *Anales Inst. Bot. Cavanilles*, **34** (1), 355-381.
- Rivas-Martínez S., PENAS A. Y Díaz T.E. (2004). Biogeographic Map of Europe. Cartographic Service, Universidad de León. Disponible en: <http://www.globalbioclimatics.org/>.
- ROBLES A.B., GONZÁLEZ-REBOLLAR J.L., PASSERA C.B. Y BOZA J. (2001). Pastos de zonas áridas y semiáridas del sureste ibérico. *Arch. Zootec.*, **50**, 501-515.
- RODRÍGUEZ-ROJO M.P. (2003). *Modelización y patrones de diversidad de las fitocenosis orófilas de interés pascícola en el Sistema Central Ibérico*. Memoria Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- RODRÍGUEZ-ROJO M.P. Y SANCHEZ-MATA D. (2003) Análisis biogeográfico y del valor pastoral de los cervunales del Sistema Central. *Pastos*, **33**(2), 233-251.
- ROJO J., RODRÍGUEZ-ROJO M.P., GONZÁLEZ CONDADO A., VAQUERO C., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F. Y PÉREZ BADIA R. (2011). Valor Pastoral de las comunidades vegetales presentes en el tramo toledano de la Cañada Real segoviana. En: López-Carrasco C. *et al.* (Eds.) Pastos, paisajes culturales entre tradición y nuevos paradigmas del siglo XXI, pp 161-166. Toledo, España: SEEP.
- SAN MIGUEL A. (2008). *Management of Natura 2000 habitats: 6220 "Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea*. European Commission. Disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/best\\_practice\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/best_practice_en.htm).
- SAN MIGUEL A. (Ed.) (2009). *Los pastos de la Comunidad de Madrid. Tipología, cartografía y evaluación*. Serie Técnica de Medio Ambiente nº 4. Madrid, España. Comunidad de Madrid.
- SAN MIGUEL A. (2012). Índices de calidad específicos de táxones herbáceos, para Valor Pastoral. Disponible en: [http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/APUNTES\\_PRESENTACIONES/PASCICULTURA%20Y%20SAF/Ind%20Calidad%20Sp%20Pastos\\_jul2012.pdf](http://www2.montes.upm.es/Dptos/DptoSilvopascicultura/SanMiguel/APUNTES_PRESENTACIONES/PASCICULTURA%20Y%20SAF/Ind%20Calidad%20Sp%20Pastos_jul2012.pdf)
- SÁNCHEZ-MATA D. (1986). *Flora y vegetación del macizo Oriental de la Sierra de Gredos (Ávila)*. Madrid, España: Institución Gran Duque de Alba.
- SOSTARIC K. Y KOVACEVIC J. (1974). La méthode "Complex" pour la détermination de la qualité et de la valeur globale des herbages et des prairies temporaires. *Fourrages*, **60**, 3-25.
- TAULL M., CASALS P. Y SEBASTIÁ M.T. (2005). Valoración de los recursos pastorales de la comarca de la Alta Ribagorça (Pirineos centrales, Cataluña): repercusión sobre el proceso de conversión a ganadería ecológica. *Pastos*, **35**(1), 59-76.
- WAYNE COOK C. Y STUBBENDIECK J. (1986). *Range Research: Basic Problems and Techniques*. Jostens, Broomfield. Colorado, USA: Society for Range Management.

## TYPES AND VALUE OF NATURAL GRASSLANDS OF THE COMMUNITY OF MADRID

### SUMMARY

Despite its deficiencies, the Pastoral Value (PV) method is a rather objective, simple and inexpensive tool for quantifying the quality of natural grasslands through a numerical figure. When homogeneous procedures are used, it allows the comparison of communities from different territories and provides essential information for grassland management plans at broad geographical scales. The standardization of PV calculation procedures and the incorporation of particular results into wider territorial, ecological (climate and soil, at least) and syntaxonomical schemes is a necessary step to generate databases and models that could provide scientific knowledge and be useful for regional grassland management planning.

This work describes the most important natural grassland types of the Community of Madrid. It incorporates them into their syntaxonomical scheme and provides estimates of PV, vegetative period, potential usable net energy (milk Fodder Units/ha) and potential sustainable stocking rate (Cattle Units per ha) for everyone.

Our results should be taken with caution, because they could be affected by the selection of the floristic inventory for each community and the always rather subjective assignment of an individual quality index to each plant species. However, they seem to be reasonable, complement the information available in other Spanish regions and provide useful information for natural grassland management.

**Key-words:** Pastoral value, pasture quality, sustainable stocking rate.